

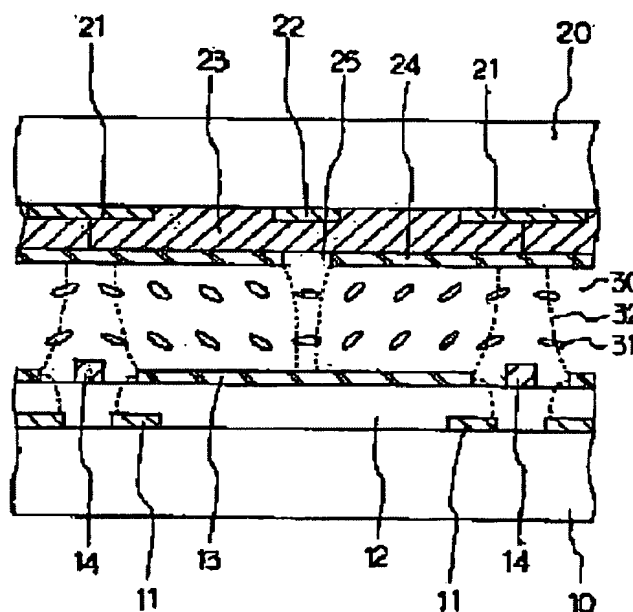
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP9152583
Publication date: 1997-06-10
Inventor: KOMA TOKUO
Applicant: SANYO ELECTRIC CO
Classification:
- International: G02F1/1335
- european:
Application number: JP19950311736 19951130
Priority number(s): JP19950311736 19951130

Report a data error here

Abstract of JP9152583

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the contrast ratio by cutting off light which is not modulated by an orientation control window and prevent the effect of the orientation control window from being lost owing to the driving of liquid crystal by the electric field of a light shield film. **SOLUTION:** In the area of the orientation control window 25 as an electrode absent part in a common electrode 24, a 2nd light shield film 22 is formed independently of a 1st light shield film 21. Even if the 1st light shield film 21 is affected by the common electrode 24, the influence does not extend to the 2nd light shield film 22. The capacity of the overlap part between the 2nd light shield film 22 and common electrode 24 is made less than that between the 2nd light shield film 22 and a display electrode 13 to further reduce the influence of the common electrode 24; and then a no-electric-field area by the orientation control window 25 is secured and the orientation control effect is maintained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Excerpts from Japanese Patent Laid-Open Publication No. Hei 9-152583

Paragraph [0001]

[0001]

[Field of Invention]

The present invention relates to a liquid crystal display device in which an orientation of liquid crystal is controlled by controlling an electric field within a cell, and, in particular, to a liquid crystal display device in which a contrast ratio is improved by blocking light in an orientation deficient portion generated by orientation control and solution to a problem in such a device.

Paragraphs [0007] - [0024]

[0007]

The orientation control electrode (101) is provided surrounding a periphery portion of the display electrode (103) in a manner to allow application of a predetermined voltage. A tilted electric field (122) is actively created at an edge of the display electrode (103) by a potential difference between the orientation control electrode (101) and the display electrode (103). With this effect and the effect by the orientation control window (114), the orientation states of the liquid crystal within a pixel capacitor is divided as determined in advance, a plurality of priority viewing angle directions are set, and the viewing angle is widened. In addition, because the light blocking film (111) is provided also in a portion corresponding to the orientation control window (111) to block light transmitting through the orientation control window (114), the contrast ratio is increased and display quality is further improved.

[0008]

[Problem to be Solved by the Invention]

In a conventional structure, as shown in Figs. 4 and 5, the common electrode (113) is formed over the entire surface and the

light blocking film (111) is conductive and integrally formed in a region outside the pixel capacitor and the region of the orientation control window (114). The light blocking film (111) and the common electrode (11) are electrically insulated by a color filter layer (112) and an overcoat layer. A capacitor is formed in an overlapping area of the light blocking film (111) and the common electrode (113) in a region outside the pixel capacitor and the potential of the light blocking film (111) which is floating reaches the potential of the common electrode (113) due to an electric field effect.

[0009]

While a width of a band-shaped region of the orientation control window (114) is approximately $5\text{ }\mu\text{m}$ - $10\text{ }\mu\text{m}$, the interlayer distance between the light blocking layer (111) and the common electrode (113) is approximately $1\text{ }\mu\text{m}$, a size of the pixel is $100\text{ }\mu\text{m}$ - $300\text{ }\mu\text{m}$, and a thickness of the liquid crystal layer (120) is approximately $5\text{ }\mu\text{m}$ - $10\text{ }\mu\text{m}$. Because of this, the light blocking film (111) is actually close to the orientation control window (114) and, in a portion corresponding to the orientation control window (114), an effect similar to the common electrode (113) is created in an artificial manner by the light blocking film (111), an electric field is created by the potential difference with the display electrode (103) at an opposing position, and liquid crystal is driven as shown in Fig. 5. Thus, the effect of the orientation control window (114) to fix the liquid crystal director (121) at the initial state by absence of the electrode to stabilize the orientation is lost and problems such as roughening of the screen again occurs.

[0010]

[Means for Solving the Problem]

The present invention has been made in view of the above-described circumstances, and, according to a first aspect of the present invention, there is provided a liquid crystal display device having a plurality of display electrodes supported on a substrate and a common electrode

supported on another substrate which is placed in an opposing manner with the liquid crystal layer therebetween and which is separated by the display electrode to form a pixel capacitor which drives the liquid crystal, and in which an orientation control window is formed in the common electrode within the pixel capacitor region by an absence of the electrode, wherein a first light blocking film which is electrically insulated from the common electrode is formed in a region outside the pixel capacitor region on the other substrate, and a second light blocking film which is electrically insulated from the common electrode and from the first light blocking film is formed in the region in which the orientation control window is formed.

[0011]

In this manner, in the liquid crystal display device in which orientations on the entire device are adjusted by locally controlling the orientation of the liquid crystal using the orientation control window, a second light blocking film which is electrically insulated from a first light blocking film formed in a region outside the pixel capacitor region is formed in a region corresponding to the orientation control window. With this structure, light which is not modulated by the orientation control window is blocked and the display quality is improved. Because the second light blocking film is electrically insulated from the first light blocking film, even when a voltage is created in the first light blocking film due to the electric field effect by the common electrode in a region between pixel capacitors, the voltage is not transferred to the second light blocking layer. Therefore, it is possible to prevent the second light blocking film from functioning similarly to the common electrode in the region of the orientation control window to form an electric field with the display electrode and drive the liquid crystal. In other words, the loss of the effect of the orientation control window to form a region in which the liquid crystal is not driven due to absence of the electrode to adjust the orientations is prevented.

[0012]

According to a second aspect of the present invention, it is preferable that, in the structure according to the first aspect of the present invention, a first capacitor which is formed between a portion of the common electrode in which the electrode is present and the second light blocking film is smaller than a second capacitor which is formed between the display electrode and the second light blocking film, and a voltage difference between the second light blocking film and the display electrode created by the first capacitor and the second capacitor is smaller than a voltage between the common electrode and the display electrode.

[0013]

In this manner, by making, in the periphery of the orientation control window, the first capacitor formed by an overlap between the second light blocking film and the electrode present portion of the common electrode to be smaller than the second capacitor formed by the second light blocking film and the display electrode opposing each other, the electric field effect of the common electrode to the second light blocking film is weakened than the electric field effect of the display electrode. With such a structure, the voltage of the second light blocking film does not reach the common electrode voltage and the effect of the orientation control window is maintained.

[0014]

According to a third aspect of the present invention, it is preferable that, in the structure according to the second aspect of the present invention, a voltage difference between the voltage on the second light blocking film and the display electrode created by the first capacitor and the second capacitor is smaller than a threshold voltage in which the liquid crystal is driven. In this manner, by designing the capacitor in the overlapping portion between the second light blocking film and the common electrode so that the voltage on the second light blocking film created by the first capacitor

which is the capacitor formed in an overlapping portion between the second light blocking film and the electrode presence portion of the common electrode and the second capacitor which is the capacitor formed in an opposing portion between the second light blocking film and the display electrode is set such that the voltage between the second light blocking film and the display electrode is the driving threshold value or less, driving of the liquid crystal layer in the orientation control window is prevented.

[0015]

[Preferred Embodiment]

A preferred embodiment of the present invention will now be described in detail. Fig. 1 is a plan view showing a liquid crystal display device according to the preferred embodiment of the present invention. Fig. 2 is a cross sectional view along the A-A line of Fig. 1. An orientation control electrode (11) made of a light blocking conductive material such as Cr is formed on a transparent substrate (10) such as glass, a display electrode (13) made of ITO is formed above an insulating layer (12) which entirely covers the orientation control electrode (11), and a region in which a thin film transistor and the line (14) for the thin film transistor are formed is present between the display electrodes (13). The orientation control electrode (11) is placed surrounding a periphery of the display electrode (13) while partially overlapping the display electrode (13) and is connected to the display electrode (13). A common electrode signal is applied from an end of the substrate.

[0016]

A first light blocking film (21) and a second light blocking film (22) formed by a light blocking material such as Cr are formed on a substrate (20) placed in an opposing manner as an opposing substrate with a liquid crystal layer (30) therebetween. The first light blocking film (21) and the second light blocking film (22) are electrically insulated from each other. The first light blocking film (21) covers

a region corresponding to the periphery of the display electrode (13) as a black matrix and the second light blocking film (22) covers a region of an orientation control window (25). A color filter layer (23) of R, G, B, or the like is formed on the first and second light blocking films (21 and 22). The color filter is formed through a known method such as, for example, a dispersing method in which exposure, development, or patterning through photolithography of a photosensitive or non-photosensitive color resin which is colored by dispersing a dye or a pigment is repeated, a coloring method in which patterning and coloring of a photosensitive layer to be colored are repeated, and printing in which colored ink is transferred by a printing plate or the like.

[0017]

After an overcoat layer is formed as necessary, a common electrode (24) which is made of ITO is formed and an orientation control window (25) which is a portion of the common electrode (24) in which the electrode is absent is formed. The common electrode (24) and the orientation control window (25) are formed, for example, by forming a predetermined presence portion and a predetermined absent portion of the electrode through sputtering and photo-etching of ITO. A pattern of the orientation control window (25) is formed in a band shape along directions of diagonals which intersect the initial orientation direction in the TN system.

[0018]

Although not shown in the figures, an orientation film such as polyimide is formed on an interface between the substrates (10, 20) and the liquid crystal layer (30) and the initial orientation is controlled by rubbing. In a portion in which the display electrode (13) and the common electrode (24) oppose each other, a pixel capacitor which drives the liquid crystal is formed. A voltage is applied, an electric field is formed in the liquid crystal layer (30), and the orientation of a liquid crystal director (31) is designated.

The liquid crystal director (31) has the direction of tilt designated by a tilted electric field in an edge of the display electrode (13), and, because of the continuity characteristic of the liquid crystal, the orientation in the internal region of the pixel capacitor follows the director. In a portion of the orientation control window (25), the electric field is not present or is very small, and, thus, the liquid crystal director (31) is fixed in the initial orientation state and forms a boundary in which the orientation is designated from the edge of the display electrode (13). Because of the continuity characteristic of the liquid crystal, the overall orientation in the pixel capacitor is stable.

[0019]

Fig. 3 shows an enlarged cross sectional view of a cell structure of the orientation control window (25). In a cell having a pixel size of $200\text{ }\mu\text{m} \times 300\text{ }\mu\text{m}$ and a cell gap of $5\text{ }\mu\text{m}$, a width of the band (a) of the orientation control window (25) is $5\text{ }\mu\text{m}$, a width of the band (b) of the second light blocking film (22) is $7\text{ }\mu\text{m}$, and the common electrode (24) and the second light blocking film (22) overlap with each other in a width of $1\text{ }\mu\text{m}$ and with the color filter layer (23) having a thickness (c) of $1\text{ }\mu\text{m}$ therebetween. In other words, leakage of light which is not modulated by the orientation control window (25) due to a deviation in the positions of the second light blocking film (22) and the orientation control window (25) because of a mask deviation is prevented.

[0020]

In the design of the preferred embodiment, a first capacitor (40) between the second light blocking film (22) and the common electrode (24) is sufficiently smaller than a second capacitor (50) between the second light blocking film (22) and the display electrode (13) and a boundary of regions having different orientations are fixed by the orientation control window (25). In other words, for the second light blocking film (22), the influence of the common electrode

(24) in the first capacitor (40) is sufficiently smaller than the influence of the display electrode (13) in the second capacitor (50). Thus, even when a voltage is created in the second light blocking film (22) due to an electric field effect, because the electric field between the second light blocking film (22) and the display electrode (13) is sufficiently small, the liquid crystal is not driven and a region is secured in which the liquid crystal is fixed to the initial orientation state by the orientation control window (25).

[0021]

In the present invention, as shown in Fig. 1, the second light blocking film (22) which blocks light which is not modulated by the orientation control window (25) and the first light blocking film (21) which blocks light which is not modulated in a region outside the pixel capacitor are electrically insulated. With this structure, even when an electric field effect is created by the capacitor formed between the first light blocking film (21) and the common electrode (24) in a region outside the region of the pixel capacitor and the voltage of the first light blocking film (21) reaches the voltage of the common electrode (24), the voltage is not transferred to the second light blocking film (22). Therefore, the situation in which the second light blocking film (22) acts similarly to the common electrode in the region of the orientation control window (25) to form an electric field with the display electrode (13) to drive the liquid crystal can be prevented. In other words, in the portion having no electric field formed by the orientation control window (25), the liquid crystal is fixed at the initial orientation state and the overall orientation can be stabilized.

[0022]

In addition, as shown in Fig. 3, because the first capacitor (40) between the second light blocking film (22) and the common electrode (24) is made sufficiently smaller than the second capacitor (50) between the second light blocking film (22) and the display electrode

(13) in a region of the orientation control window (25), the electric field effect of the common electrode (24) in the first capacitor (40) is reduced and the voltage on the second light blocking film (22) does not reach the voltage of the common electrode (24). In other words, the situation in which the second light blocking film (22) acts similarly to the common electrode to form an electric field with the display electrode (13) to drive the liquid crystal can be prevented.

[0023]

[Advantages]

As is clear from the above description, in the present invention, in a liquid crystal display device in which the orientations of the overall device are adjusted by fixing the orientation of the liquid crystal to an initial state by an orientation control window formed in a common electrode by an absence of the electrode, a light blocking film which is electrically insulated from a black matrix portion is formed in a region corresponding to the orientation control window so that the light which is not modulated by the orientation control window is blocked and the display quality is improved. In this structure, because the light blocking film is independent from a capacitor formed in a partial region in the black matrix region which overlaps the common electrode, a voltage created by the common electrode does not affect the light blocking film and the light blocking film is prevented from acting as if the electrode is present in the region of the orientation control window, and, thus, loss of the effect of the orientation control window can be prevented.

[0024]

Because the capacitor formed by an overlapping portion between the light blocking film and the presence portion of the common electrode in consideration of the mask deviation is made sufficiently smaller than the capacitor between the light blocking film and the display electrode, it is possible to reduce the electric field effect of

the common electrode and to prevent the voltage of the light blocking film from reaching the voltage of the common electrode.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-152583

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1335

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1335

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-311736

(22) 出願日 平成7年(1995)11月30日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 小間 徳夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

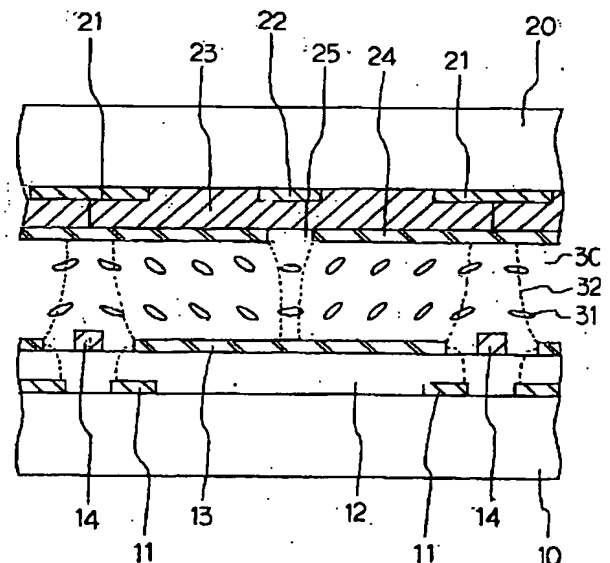
(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 配向制御窓によって変調されない光を遮断してコントラスト比を向上するとともに、遮光膜の電界により液晶が駆動されて配向制御窓の効果が失われることを防ぐ。

【解決手段】 共通電極24中の電極不在部である配向制御窓25の領域で、第2の遮光膜22を第1の遮光膜21から独立して形成する。第1の遮光膜21が共通電極24の影響を受けても第2の遮光膜22にまでは及ばない。第2の遮光膜22と共通電極24の重畳部容量を第2の遮光膜22と表示電極13間の容量よりも小さくすることにより、共通電極24による影響が更に低減され、配向制御窓25による無電界領域が確保され、配向制御効果が維持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の基板に支持された複数の表示電極と、液晶層を挟んで対向配置された他方の基板に支持され前記表示電極に区画されて液晶を駆動する画素容量を形成する共通電極と、前記画素容量領域内の前記共通電極中に電極不在により形成された配向制御窓が設けられた液晶表示装置において、

前記他方の基板上において、前記画素容量領域外の領域には前記共通電極と電気的に絶縁された第1の遮光膜が形成され、前記配向制御窓が形成された領域には前記共通電極及び前記第1の遮光膜と電気的に絶縁された第2の遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記共通電極の電極存在部分と前記第2の遮光膜との間で形成された第1の容量は、前記表示電極と前記第2の遮光膜との間で形成された第2の容量よりも小さく、前記第1の容量及び前記第2の容量により発生する前記第2の遮光膜の電圧と前記表示電極との電圧差が、前記共通電極と前記表示電極間の電圧よりも小さいことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記第1の容量及び第2の容量により発生する前記第2の遮光膜の電圧と前記表示電極との電圧差は、液晶が駆動する閾値電圧よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセル内の電界を制御して液晶の配向を制御した液晶表示装置に関し、特に、配向制御によって生じる配向不良部分の遮光を行って、コントラスト比を向上した液晶表示装置に関して、その問題点を解決するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は小型、薄型、低消費電力などの利点があり、OA機器、AV機器などの分野で実用化が進んでいる。特に、液晶駆動用の透明電極を交差配置して表示点をマトリクス的に選択しながら電圧を印加するマトリクス型、更には、液晶駆動用の各画素容量を区画する表示電極を、共通電極に対向させて複数形成し、かつ、各表示電極にスイッチ素子を接続することにより、線順次書き換え画素を選択しながら、信号電圧を静的に常時保持させるアクティブマトリクス型は、高精細、高コントラスト比の動画表示が可能となり、パーソナルコンピュータのディスプレイ、テレビジョンなどに実用化されている。

【0003】画素容量を構成する透明電極は一对の電極基板上に形成され、これら電極基板は細隙をもって貼り合わせ、内部に液晶が密封されている。透明電極は液晶を挟んで対向した部分で画素容量を成し、各画素容量には所望の電圧が印加されるように構成されている。液晶は誘電率及び屈折率に異方性を有しており、各画素容量

に形成された電界に従ってその配向状態が変化して透過光を変調する。透過率は電界強度に依存して微調整されるため、画素容量ごとに印加電圧を制御することにより、所望の表示画面が作成される。

【0004】図4は従来の液晶表示装置の画素構造の平面図、図5はそのB-B線に沿った断面図である。この構造は、本出願人が既に、特願平5-84696、特願平5-153671、特願平5-157120、特願平5-169087、特願平5-169088、特願平5-216441、特願平5-295731、特願平6-2115'2、特願平6-92283、特願平6-207589、特願平6-237482において、出願済みの配向制御窓及び配向制御電極を用いたものである。ガラスなどの透明な基板(100)上には、Cr、Mo、Tiなどからなる配向制御電極(101)が形成され、絶縁層(102)を挟んで、ITOからなる表示電極(103)、及び、表示電極(103)の間に薄膜トランジスタとその配線(104)が形成された領域がある。液晶層(120)を挟んだ対向位置には、ガラスなどの基板(110)上に、Cr、Mo、Tiなどの不透明金属からなる遮光膜(111)、R、G、Bなどのカラーフィルター層(112)、必要によりオーバーコート層、及びITOからなる共通電極(113)が形成され、対向基板とされている。共通電極(113)は全面的に形成され、表示電極(103)との対向部分で区画されて画素容量を構成しているが、この領域内で、電極の不在により形成された配向制御窓(114)が設けられている。遮光膜(111)は、画素容量領域外でブラックマトリクスとなるとともに、配向制御窓(114)に当たる領域に設けられ、変調されない光を遮断し、コントラスト比を向上している。更に、図示は省いたが、両基板(100、110)の最表面には、ポリイミドなどの高分子膜からなる配向膜が形成され、所定方向にラビング処理が施されて、液晶の初期配向を制御している。通常、TN(twisted nematic)モードでは、両基板(100、110)間でラビング方向は90°で交差している。配向制御窓(114)は、それが形成された基板側のラビング方向に交差する方の対角線に沿った帯状に形成されている。

【0005】以下で、配向制御窓(114)の作用効果について簡略に述べる。なお、詳細は先の出願で説明した。電圧印加時には、液晶層(120)中の電界(122)は、表示電極(103)のエッジに当たる部分で斜め方向に傾き、これに従って液晶ディレクター(121)は最小のエネルギーで安定配向状態へと変化する。即ち、液晶ディレクター(121)の傾く方向が決められる。このように局所的に制御された配向は、液晶の持つ連続体性のため、画素容量領域内に広がるが、表示電極(103)の各辺では液晶ディレクター(121)の傾き方向が異なっているため、画素容量領域中におい

て、互いに配向状態の異なる領域の境界が生じる。液晶は流動性を有し、液晶ディレクター(121)の平面方向成分は比較的自由に变化するため、境界領域も動きやすく、画素ごとに異なった位置に生じ得る。このような境界領域は透過率の制御が不可能な領域であり、NWホワイトモードでは常時白を表示し、視認に影響を及ぼす。更に、境界領域が画素ごとに不安定な状態にあると、画面のざらつき感となって認識され、表示品位を悪化させていた。

【0006】前記配向制御窓(114)は、このような問題を解決するために設けられている。即ち、電極不在部分である配向制御窓(114)の近傍では、電界(122)が無い、あるいは、微弱で、少なくとも液晶を駆動する閾値以下であるような層が形成され、この層内では液晶ディレクター(121)が初期配向状態に固定される。このため、表示電極(103)のエッジ部から制御されてきた各配向状態の境界は、配向制御窓(114)により固定され、更に液晶の連続体性により画素容量内の全域にわたり、かつ、全画素について配向が安定するので、画面のざらつきが防がれ、表示品位が向上する。なお、表示電極(103)のエッジ部において、電界(122)が傾く方向と合わせるため、配向制御窓(114)は共通電極(113)側に形成している。

【0007】また、配向制御電極(101)は、表示電極(103)の周縁部を囲って設けられ、所定の電圧が印加可能に構成されており、表示電極(103)との電位差により、表示電極(103)エッジでの斜め方向電界(122)を積極的に生じさせ、配向制御窓(114)の作用と併せて、画素容量内の液晶の配向状態を所定どおりに分割して、優先視角方向を複数方向にすることにより、視野角を広げるものである。更に、遮光膜(111)を配向制御窓(111)に当たる部分にも設けて配向制御窓(114)を透過する光を遮断することで、コントラスト比が上昇し、表示品位が一段と向上する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の構造では、図4及び図5に示すごとく、共通電極(113)は全面的に形成されており、また、遮光膜(111)は導電性で画素容量の領域外と配向制御窓(114)の領域に一体で形成されている。遮光膜(111)と共通電極(11)は、カラーフィルター層(112)とオーバーコート層により電気的に絶縁されているが、画素容量領域外において、遮光膜(111)と共通電極(113)との重畳部で容量が形成され、浮遊状態の遮光膜(111)は、電界効果により、共通電極(113)の電位にまで近づけられる。

【0009】配向制御窓(114)の帯状領域の幅は、5~10 μm 程度であるのに対し、遮光膜(111)と共通電極(113)との層間離間距離は1 μm 程度であ

り、画素サイズは100~300 μm 、更に、液晶層(120)の厚みは5~10 μm 程度である。このため、實際上、遮光膜(111)は配向制御窓(114)に近接されており、配向制御窓(114)に当たる部分で、遮光膜(111)により擬似的に、共通電極(113)と同じ作用が生じ、対向位置の表示電極(103)との間に生じた電位差により電界が発生し、図5に示す如く液晶が駆動される。このため、電極の不在により液晶ディレクター(121)を初期状態に固定して、配向を安定させるという配向制御窓(114)の効果が失われ、画面のざらつきなどの問題が再び生じてくる。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明はこの課題を解決するために成されたもので、第1に、一方の基板に支持された複数の表示電極と、液晶層を挟んで対向配置された他方の基板に支持され前記表示電極に区画されて液晶を駆動する画素容量を形成する共通電極と、前記画素容量領域内の前記共通電極中に電極不在により形成された配向制御窓が設けられた液晶表示装置において、前記他方の基板上において、前記画素容量領域外の領域には前記共通電極と電気的に絶縁された第1の遮光膜が形成され、前記配向制御窓が形成された領域には前記共通電極及び前記第1の遮光膜と電気的に絶縁された第2の遮光膜が形成された構成である。

【0011】このように、配向制御窓を用いて、液晶の配向を局所的に制御して全体の配向を整える液晶表示装置において、配向制御窓に対応する領域に、画素容量領域外に形成された第1の遮光膜と電気的に絶縁された第2の遮光膜を形成することにより、配向制御窓によって変調されない光が遮断され、表示品位が向上する。また、第2の遮光膜は電気的に第1の遮光膜と絶縁されているので、画素容量間領域で、共通電極の電界効果により、第1の遮光膜に電圧が生じて、第2の遮光膜には伝わらない。このため、配向制御窓の領域において、第2の遮光膜が共通電極と同等に作用し、表示電極との間で電界が形成されて、液晶が駆動することが防がれる。即ち、電極不在により液晶が駆動しない領域を形成して全体の配向を整えるという配向制御窓の効果が失われることが防がれる。

【0012】第2に、第1の構成において、前記共通電極の電極存在部分と前記第2の遮光膜との間で形成された第1の容量は、前記表示電極と前記第2の遮光膜との間で形成された第2の容量よりも小さく、前記第1の容量及び前記第2の容量により発生する前記第2の遮光膜の電圧と前記表示電極との電圧差が、前記共通電極と前記表示電極間の電圧よりも小さい構成である。

【0013】このように、配向制御窓の周縁において、第2の遮光膜が共通電極の存在部分と重畳して形成される第1の容量を、第2の遮光膜と表示電極が対向して形成される第2の容量よりも小さくすることにより、第2

の遮光膜への共通電極の電界効果が表示電極の電界効果よりも弱められる。これにより、第2の遮光膜の電圧が共通電極電圧に近づけられることが無くなり、配向制御窓の効果が維持される。

【0014】第3に、第2の構成において、前記第1の容量及び第2の容量により発生する前記第2の遮光膜の電圧と前記表示電極との電圧差は、液晶が駆動する閾値電圧よりも小さい構成である。このように、第2の遮光膜と共通電極の存在部分との重畳部容量である第1の容量、及び、第2の遮光膜と表示電極との対向部容量である第2の容量により生じる第2の遮光膜の電圧を、第2の遮光膜と表示電極間の電圧が液晶の駆動閾値以下となるように、第2の遮光膜と共通電極との重畳部容量を設計することにより、配向制御窓部の液晶の駆動が防がれる。

【0015】

【発明の実施の形態】続いて、本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の平面図であり、図2はそのA-A線に沿った断面図である。ガラスなどの透明な基板(10)上には、Crなどの遮光性導電材料からなる配向制御電極(11)が形成されており、全面的にこれを覆う絶縁層(12)上には、ITOからなる表示電極(13)、及び、表示電極(13)の間には薄膜トランジスタとその配線(14)が形成された領域がある。配向制御電極(11)は、表示電極(13)に部分的に重畳しながら、表示電極(13)の周縁を囲って配置され、画素間で接続されており、基板の端部より共通電極信号が印加される。

【0016】対向基板として液晶層(30)を挟んで対向配置された基板(20)上には、Crなどの遮光性材料からなる第1の遮光膜(21)及び第2の遮光膜(22)が形成されている。第1の遮光膜(21)と第2の遮光膜(22)は互いに電氣的に絶縁されており、第1の遮光膜(21)はブラックマトリクスとして表示電極(13)の周辺に当たる領域を覆い、第2の遮光膜(22)は配向制御窓(25)の領域を覆っている。第1及び第2の遮光膜(21, 22)上には、R、G、Bなどのカラーフィルター層(23)が形成されている。カラーフィルターは、染料や顔料などを分散して着色した感光性あるいは非感光性のカラーレジンを露光、現像またはフォトリソグラフィーによりパターンニングを繰り返す分散法、感光性の被染色層のパターンニング、染色、を繰り返す染色法、あるいは、凸版などにより有色インキを転写していく印刷法等、周知の方法で形成している。

【0017】更に、必要によりオーバーコート層を形成した後、ITOの共通電極(24)、及び、共通電極(24)中の電極不在部分である配向制御窓(25)が形成されている。共通電極(24)及び配向制御窓(25)は、例えば、ITOのスパッタリングとフォトリソ

チにより、所定の電極の在不在が形成されたものである。配向制御窓(25)のパターンは、TN方式においては、初期配向方向に交差する対角線方向に沿った帯状に形成する。

【0018】また、図示は省いたが、両基板(10, 20)の液晶層(30)との接触界面にはポリイミドなどの配向膜が形成され、ラビングにより、初期配向を制御している。表示電極(13)と共通電極(24)の対向部分では、液晶を駆動する画素容量が形成され、電圧が印加されて、液晶層(30)中に電界が形成され、液晶ディレクター(31)の配向が指定される。液晶ディレクター(31)は、表示電極(13)のエッジ部において斜め方向電界により傾き方向が指定され、液晶の連続体性のため、画素容量の内部領域でもこれに従っている。配向制御窓(25)部分では、電界が存在しないか、あるいは、微弱で、液晶ディレクター(31)は、初期配向状態に固定され、表示電極(13)のエッジ部から配向が指定されてきた境界となっており、液晶の連続体性により画素容量内の全体の配向が安定している。

【0019】図3に、配向制御窓(25)部のセル構造の拡大断面図を示す。画素サイズが $200 \times 300 \mu\text{m}$ 、セルギャップが $5 \mu\text{m}$ のセルにおいて、配向制御窓(25)の帯状幅(a)が $5 \mu\text{m}$ 、第2の遮光膜(22)の帯状幅(b)が $7 \mu\text{m}$ であり、共通電極(24)と第2の遮光膜(22)は、厚さ(c) $1 \mu\text{m}$ のカラーフィルター層(23)を挟んで、 $1 \mu\text{m}$ の幅を持って重畳している。即ち、マスクずれにより、第2の遮光膜(22)と配向制御窓(25)の位置がずれて、配向制御窓(25)部で変調されない光が漏れ出ることを防いでいる。

【0020】この実施形態の設計において、第2の遮光膜(22)と共通電極(24)間の第1容量(40)は、第2の遮光膜(22)と表示電極(13)間の第2容量(50)よりも十分に小さく、配向の異なる領域の境界が配向制御窓(25)により固定された。即ち、第2の遮光膜(22)にとって、第2の容量(50)における表示電極(13)の影響に比べて、第1の容量(40)における共通電極(24)の影響が十分に小さく、電界効果により第2の遮光膜(22)に電圧が生じても、表示電極(13)との間の電界が十分に小さいので、液晶は駆動されず、配向制御窓(25)によって初期配向状態に固定された領域が確保された。

【0021】本発明では、図1に示す如く、この配向制御窓(25)部で変調されない光を遮断する第2の遮光膜(22)と、画素容量領域外で変調されない光を遮断する第1の遮光膜(21)を電氣的に絶縁している。これにより、画素容量の領域外において、第1の遮光膜(21)と共通電極(24)間で成り立つ容量で電界効果が生じ、第1の遮光膜(21)が共通電極(24)電圧に近づけられても、第2の遮光膜(22)には伝わら

ない。従って、配向制御窓(25)部において、第2の遮光膜(22)が共通電極の如く作用し、表示電極(13)間で電界を形成して液晶を駆動するといったことが無くなる。即ち、配向制御窓(25)により形成された無電界部において、液晶は初期配向状態に固定され、全体の配向を安定させることができる。

【0022】更に、図3の如く、配向制御窓(25)の領域において、第2の遮光膜(22)と共通電極(24)間の第1の容量(40)を、第2の遮光膜(22)と表示電極(13)間の第2の容量(50)よりも十分に小さくすることにより、第1の容量(40)部において、共通電極(24)の電界効果が低減され、第2の遮光膜(22)の電圧が共通電極(24)の電圧に近づくことが無くなる。即ち、第2の遮光膜(22)が共通電極の如くに作用し、表示電極(13)間で電界を形成して液晶を駆動するといったことが無くなる。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く、本発明で、共通電極中に電極不在により形成された配向制御窓で、液晶の配向を初期状態に固定して、全体の配向を整える液晶表示装置において、配向制御窓に対応する領域に、ブラックマトリクス部から電氣的に絶縁された遮光膜を形成することにより、配向制御窓部の変調されない光が遮断され、表示品位が向上する。この時、遮光膜は、ブラックマトリクス領域において共通電極との重畳部で形成された容量からは独立しているので、共通電極により生じた電圧が遮光膜にまで及ぶことはなく、配向制御窓部において、電極が存在する如く作用することが

無くなり、配向制御窓の効果が失われるのが防がれる。

【0024】また、マスクずれを考慮した遮光膜と共通電極の存在部分の重畳部で形成される容量を、遮光膜と表示電極間の容量よりも十分に小さくしたことにより、共通電極の電界効果を低減し、遮光膜の電圧が共通電極電圧に近づくのが更に防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】配向制御窓部の断面図である。

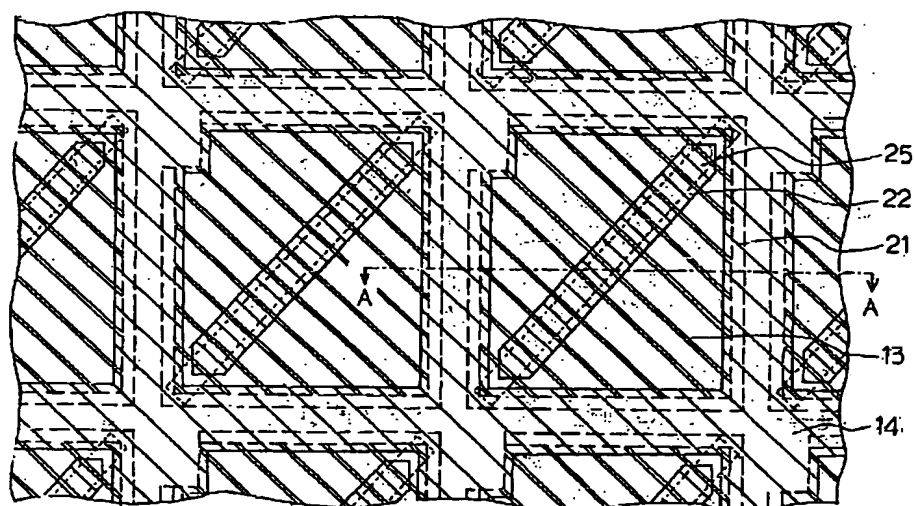
【図4】従来の液晶表示装置の平面図である。

【図5】図4のB-B線に沿った断面図である。

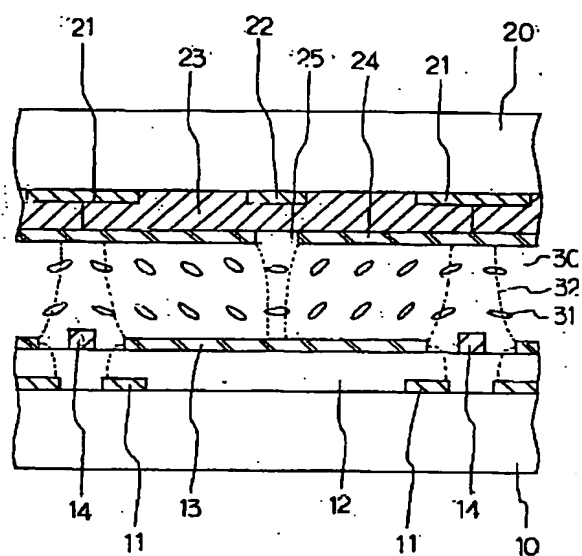
【符号の説明】

- 10, 20 基板
- 11 配向制御電極
- 11a 第1の遮光膜
- 12 絶縁層
- 13 表示電極
- 14 薄膜トランジスタとその配線
- 21 第1の遮光膜
- 22 第2の遮光膜
- 23 カラーフィルター層
- 24 共通電極
- 25 配向制御窓
- 30 液晶層
- 31 液晶ディレクター
- 32 電界

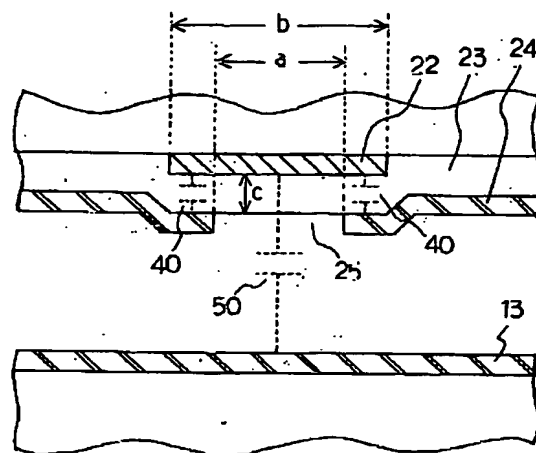
【図1】



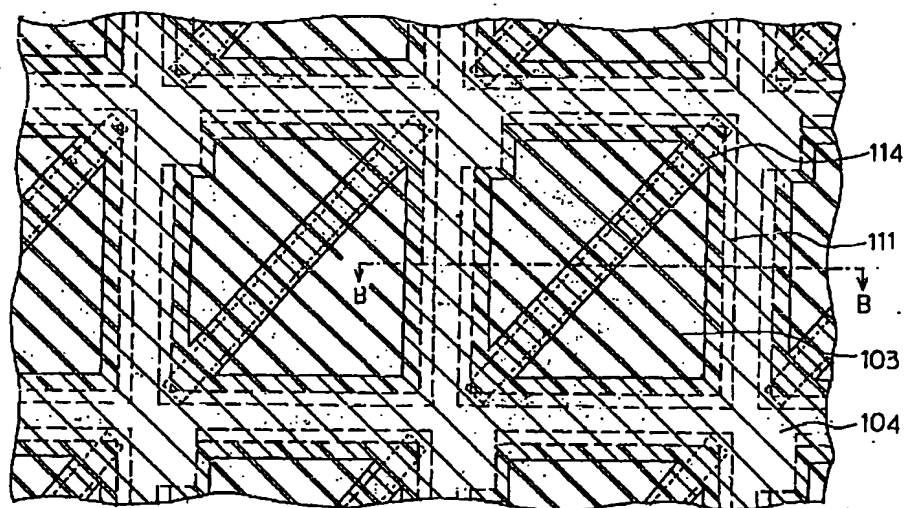
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

